日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２００２年１２月１９日

出 願 番 号
Application Number: 特願２００２－３６７６１４

[ST. 10/C]: ［ＪＰ２００２－３６７６１４］

出 願 人
Applicant(s): アイシン・エィ・ダブリュ株式会社

２００３年 ７月２９日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今 井 康 夫

出証番号 出証特２００３－３０６０２４１

【書類名】　特許願
【整理番号】　N3632
【提出日】　平成14年12月19日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G05B 23/02
【発明者】
　【住所又は居所】　愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
　【氏名】　岡田　梨恵
【発明者】
　【住所又は居所】　愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
　【氏名】　冨谷　典生
【発明者】
　【住所又は居所】　愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
　【氏名】　伊澤　和幸
【特許出願人】
　【識別番号】　000100768
　【氏名又は名称】　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100096426
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　川合　誠
【選任した代理人】
　【識別番号】　100089635
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　清水　守

【選任した代理人】

【識別番号】　100116207

【弁理士】

【氏名又は名称】　青木　俊明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　012184

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9302114

【包括委任状番号】　9306393

【包括委任状番号】　0011193

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　車両駆動制御装置、車両駆動制御方法及びそのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項１】　サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファと、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段とを有することを特徴とする車両駆動制御装置。

【請求項２】　前記各バッファに記録された保存データを他の記録部に記録する他の記録処理手段を有する請求項１に記載の車両駆動制御装置。

【請求項３】　前記変量に基づいて、前記他の記録部に記録するための記録条件が成立したかどうかを判定する記録条件成立判定処理手段と、前記記録条件が成立した場合、記録条件が成立したタイミングの瞬間データを取得し、前記他の記録部に記録する瞬間データ取得処理手段とを有する請求項２に記載の車両駆動制御装置。

【請求項４】　前記変量に基づいて、前記他の記録部に記録するための記録条件が成立したかどうかを判定する記録条件成立判定処理条件を有するとともに、前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立した場合、前記記録条件が成立したタイミングより前の保存データ、及び前記タイミングより後の保存データ又は前記変量のうちの少なくとも一方を直前直後データとして前記他の記録部に記録する請求項２又は３に記載の車両駆動制御装置。

【請求項５】　前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立したタイミングから所定の時間が経過した後に、前記タイミングより前の保存データ、及び前記タイミングより後の保存データ又は前記変量のうちの少なくとも一方を前記他の記録部に記録する請求項４に記載の車両駆動制御装置。

【請求項６】　前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立したタイミングから所定の時間が経過するまでに、前記タイミングより前の保存データを前記他の記録部に記録し、前記タイミングより後の変量を前記他の記録部に順次記録する請求項４に記載の車両駆動制御装置。

【請求項７】　前記バッファに記録される保存データの保存項目についての項目定義データが前記他の記録部に記録される請求項２に記載の車両駆動制御装置。

【請求項８】　異常事象を識別するための異常事象識別フラグが前記他の記録部に記録される請求項２に記載の車両駆動制御装置。

【請求項９】　前記バッファはリングバッファであり、前記保存データは、リングバッファに先頭アドレスから末尾アドレスまで順に、繰り返し上書きされて記録される請求項１～８のいずれか１項に記載の車両駆動制御装置。

【請求項１０】　サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとにバッファが設定され、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録することを特徴とする車両駆動制御方法。

【請求項１１】　コンピュータを、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファ、及び前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段として機能させることを特徴とする車両駆動制御方法のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両駆動制御装置、車両駆動制御方法及びそのプログラムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、車両、例えば、電動車両としての電気自動車に搭載され、電動機械としての駆動モータのトルク、すなわち、駆動モータトルクを発生させ、該駆動モータトルクを駆動輪に伝達するようにした車両駆動装置において、駆動モータは、力行（駆動）時に、バッテリから直流の電流を受けて駆動され、前記駆動モータトルクを発生させ、回生（発電）時に、電気自動車のイナーシャによってトルク

を受け、直流の電流を発生させ、該電流をバッテリに供給するようになっている。

【０００３】

また、電動車両としてのハイブリッド型車両に搭載され、エンジンのトルク、すなわち、エンジントルクの一部を第１の電動機械としての発電機（発電機モータ）に、残りを駆動輪に伝達するようにした車両駆動装置においては、サンギヤ、リングギヤ及びキャリヤを備えたプラネタリギヤユニットを有し、前記キャリヤとエンジンとを連結し、リングギヤと駆動輪とを連結し、サンギヤと発電機とを連結し、前記リングギヤ及び第２の電動機械としての駆動モータから出力された回転を駆動輪に伝達して駆動力を発生させるようにしている。

【０００４】

そして、前記車両駆動装置を駆動するために、前記電気自動車においては、車両制御装置及び駆動モータ制御装置から成る車両駆動制御装置を備え、前記車両制御装置によって電気自動車の全体の制御が、駆動モータ制御装置によって駆動モータの制御がそれぞれ行われるようになっている。また、前記ハイブリッド型車両においては、車両制御装置、発電機制御装置及び駆動モータ制御装置から成る車両駆動制御装置を備え、前記車両制御装置によってハイブリッド型車両の全体の制御が、発電機制御装置によって発電機の制御が、駆動モータ制御装置によって駆動モータの制御がそれぞれ行われるようになっている。

【０００５】

ところで、前記車両駆動装置において異常が発生した場合、例えば、車両駆動制御装置のＣＰＵは、異常が発生したことを検出すると、あらかじめ蓄積されたデータに基づいて、異常が発生した原因、すなわち、異常発生原因を判定するようにしている（例えば、特許文献１参照。）。

【０００６】

そのために、異常が発生していない場合に、所定の保存項目についてのデータが、所定のサンプリング周期ごとに設定された保存タイミングでＲＡＭのリングバッファに記録（蓄積）され、異常が発生すると、リングバッファ内に記録されたデータがＥＥＰＲＯＭに記録され、前記データに基づいて異常発生原因が判定

されるようになっている。

【０００７】

【特許文献１】

特開２０００－２１４９２２号公報

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の車両駆動制御装置においては、各保存項目によってサンプリング周期が異なるにもかかわらず、すべての保存項目についての保存データを記録するためのフレームが形成されるようになっている。したがって、所定のタイミングにおいて、保存タイミングと一致せず、保存データを記録する必要がないにもかかわらず、保存データを記録するための領域がフレームとして確保されることになるので、前記リングバッファによって構成される記録部の記録容量がその分大きくなってしまう。その結果、車両駆動制御装置のコストが高くなってしまう。

【０００９】

また、前記リングバッファは、ＲＡＭの通常制御処理に使用される領域と同じ領域に設定されるので、リングバッファの記録容量が大きくなる分だけ、通常制御処理に使用される領域の記録容量が小さくなってしまう。

【００１０】

本発明は、前記従来の車両駆動制御装置の問題点を解決して、異常発生原因を判定するためのデータを記録しておくための記録部の記録容量を小さくすることができ、車両駆動制御装置のコストを低くすることができる車両駆動制御装置、車両駆動制御方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の車両駆動制御装置においては、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファと、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして

記録する記録処理手段とを有する。

【００１２】

本発明の他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記各バッファに記録された保存データを他の記録部に記録する他の記録処理手段を有する。

【００１３】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記変量に基づいて、前記他の記録部に記録するための記録条件が成立したかどうかを判定する記録条件成立判定処理手段と、前記記録条件が成立した場合、記録条件が成立したタイミングの瞬間データを取得し、前記他の記録部に記録する瞬間データ取得処理手段とを有する。

【００１４】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記変量に基づいて、前記他の記録部に記録するための記録条件が成立したかどうかを判定する記録条件成立判定処理条件を有する。

【００１５】

そして、前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立した場合、前記記録条件が成立したタイミングより前の保存データ、及び前記タイミングより後の保存データ又は前記変量のうちの少なくとも一方を直前直後データとして前記他の記録部に記録する。

【００１６】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立したタイミングから所定の時間が経過した後に、前記タイミングより前の保存データ、及び前記タイミングより後の保存データ又は前記変量のうちの少なくとも一方を前記他の記録部に記録する。

【００１７】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記他の記録処理手段は、前記記録条件が成立したタイミングから所定の時間が経過するまでに、前記タイミングより前の保存データを前記他の記録部に記録し、前記タイミングより後の変量を前記他の記録部に順次記録する。

【００１８】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記バッファに記録される保存データの保存項目についての項目定義データが前記他の記録部に記録される。

【００１９】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、異常事象を識別するための異常事象識別フラグが前記他の記録部に記録される。

【００２０】

本発明の更に他の車両駆動制御装置においては、さらに、前記バッファはリングバッファである。そして、前記保存データは、リングバッファに先頭アドレスから末尾アドレスまで順に、繰り返し上書きされて記録される。

【００２１】

本発明の車両駆動制御方法においては、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとにバッファが設定され、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する。

【００２２】

本発明の車両駆動制御方法のプログラムにおいては、コンピュータを、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファ、及び前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段として機能させる。

【００２３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。この場合、本発明を車両、例えば、電動車両としてのハイブリッド型車両に適用した例について説明する。

【００２４】

図１は本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の機能ブロック図である

。

【００２５】

図において、９１は、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファとしてのリングバッファ、９２は、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段である。

【００２６】

図２は本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【００２７】

図において、１１は第１の軸線上に配設されたエンジン（Ｅ／Ｇ）、１２は前記第１の軸線上に配設され、前記エンジン１１を駆動することによって発生させられた回転を出力する出力軸、１３は前記第１の軸線上に配設され、前記出力軸１２を介して入力された回転に対して変速を行う差動歯車装置としてのプラネタリギヤユニット、１４は前記第１の軸線上に配設され、前記プラネタリギヤユニット１３における変速後の回転が出力される出力軸、１５は該出力軸１４に固定された出力ギヤとしての第１のカウンタドライブギヤ、１６は前記第１の軸線上に配設され、伝達軸１７を介して前記プラネタリギヤユニット１３と連結され、更に前記エンジン１１と差動回転自在に、かつ、機械的に連結された第１の電動機械としての発電機（Ｇ）である。

【００２８】

前記出力軸１４は、スリーブ状の形状を有し、前記出力軸１２を包囲して配設される。また、前記第１のカウンタドライブギヤ１５は、プラネタリギヤユニット１３よりエンジン１１側に配設される。

【００２９】

そして、前記プラネタリギヤユニット１３は、少なくとも、第１の歯車要素としてのサンギヤＳ、該サンギヤＳと噛（し）合するピニオンＰ、該ピニオンＰと噛合する第２の歯車要素としてのリングギヤＲ、及び前記ピニオンＰを回転自在に支持する第３の歯車要素としてのキャリヤＣＲを備え、前記サンギヤＳは前記

伝達軸１７を介して発電機１６と、リングギヤＲは、前記出力軸１４及び所定のギヤ列を介して、前記第１の軸線と平行な第２の軸線上に配設され、前記エンジン１１及び発電機１６と差動回転自在に、かつ、機械的に連結され、しかも、駆動輪３７と機械的に連結された第２の電動機械としての駆動モータ（Ｍ）２５及び駆動輪３７と、キャリヤＣＲは出力軸１２を介してエンジン１１とそれぞれ連結される。前記エンジン１１、プラネタリギヤユニット１３、発電機１６、駆動モータ２５等によって車両駆動装置１８（図１）が構成される。

【００３０】

また、前記キャリヤＣＲと車両駆動装置１８のケース１０との間にワンウェイクラッチＦが配設され、該ワンウェイクラッチＦは、エンジン１１から正方向の回転がキャリヤＣＲに伝達されたときにフリーになり、発電機１６又は駆動モータ２５から逆方向の回転がキャリヤＣＲに伝達されたときにロックされ、逆方向の回転がエンジン１１に伝達されないようにする。

【００３１】

そして、前記発電機１６は、前記伝達軸１７に固定され、回転自在に配設されたロータ２１、該ロータ２１の周囲に配設されたステータ２２、及び該ステータ２２に巻装されたコイル２３から成る。前記発電機１６は、伝達軸１７を介して伝達される回転によって電力を発生させる。前記コイル２３は、図示されないバッテリに接続され、該バッテリに直流の電流を供給する。前記ロータ２１と前記ケース１０との間に発電機ブレーキＢが配設され、該発電機ブレーキＢを係合させることによってロータ２１を固定し、発電機１６の回転を機械的に停止させることができる。

【００３２】

また、２６は、前記第２の軸線上に配設され、前記駆動モータ２５の回転が出力される出力軸、２７は該出力軸２６に固定された出力ギヤとしての第２のカウンタドライブギヤである。前記駆動モータ２５は、前記出力軸２６に固定され、回転自在に配設されたロータ４０、該ロータ４０の周囲に配設されたステータ４１、及び該ステータ４１に巻装されたコイル４２から成る。

【００３３】

前記駆動モータ２５は、コイル４２に供給される交流の電流であるＵ相、Ｖ相及びW相の電流によって駆動モータトルクＴＭを発生させる。そのために、前記コイル４２は前記バッテリに接続され、該バッテリからの直流の電流が各相の電流に変換されて前記コイル４２に供給されるようになっている。

【００３４】

そして、前記駆動輪３７をエンジン１１の回転と同じ方向に回転させるために、前記第１、第２の軸線と平行な第３の軸線上にカウンタシャフト３０が配設され、該カウンタシャフト３０に、第１のカウンタドリブンギヤ３１、及び該第１のカウンタドリブンギヤ３１より歯数が多い第２のカウンタドリブンギヤ３２が固定される。前記第１のカウンタドリブンギヤ３１と前記第１のカウンタドライブギヤ１５とが、また、前記第２のカウンタドリブンギヤ３２と前記第２のカウンタドライブギヤ２７とが噛合させられ、前記第１のカウンタドライブギヤ１５の回転が反転されて第１のカウンタドリブンギヤ３１に、前記第２のカウンタドライブギヤ２７の回転が反転されて第２のカウンタドリブンギヤ３２に伝達されるようになっている。

【００３５】

さらに、前記カウンタシャフト３０には、前記第１のカウンタドリブンギヤ３１より歯数が少ないデフピニオンギヤ３３が固定される。

【００３６】

そして、前記第１～第３の軸線と平行な第４の軸線上にディファレンシャル装置３６が配設され、該ディファレンシャル装置３６のデフリングギヤ３５と前記デフピニオンギヤ３３とが噛合させられる。したがって、デフリングギヤ３５に伝達された回転が前記ディファレンシャル装置３６によって分配され、駆動輪３７に伝達される。

【００３７】

このように、エンジン１１によって発生させられた回転を第１のカウンタドリブンギヤ３１に伝達することができるだけでなく、駆動モータ２５によって発生させられた回転を第２のカウンタドリブンギヤ３２に伝達することができるので、エンジン１１及び駆動モータ２５を駆動することによってハイブリッド型車両

を走行させることができる。

【００３８】

なお、３８はロータ２１の位置、すなわち、発電機ロータ位置θＧを検出するレゾルバ等の発電機ロータ位置センサ、３９はロータ４０の位置、すなわち、駆動モータロータ位置θＭを検出するレゾルバ等の駆動モータロータ位置センサである。そして、検出された発電機ロータ位置θＧは、図示されない車両制御装置及び発電機制御装置に、駆動モータロータ位置θＭは、車両制御装置及び図示されない駆動モータ制御装置にそれぞれ送られる。

【００３９】

前記プラネタリギヤユニット１３においては、キャリヤＣＲがエンジン１１と、サンギヤＳが発電機１６と、リングギヤＲが出力軸１４を介して前記駆動モータ２５及び駆動輪３７とそれぞれ連結されるので、リングギヤＲの回転速度、すなわち、リングギヤ回転速度ＮＲと、出力軸１４に出力される回転速度、すなわち、出力軸回転速度とが等しく、キャリヤＣＲの回転速度と、エンジン１１の回転速度、すなわち、エンジン回転速度ＮＥとが等しく、サンギヤＳの回転速度と、発電機１６の回転速度、すなわち、発電機回転速度ＮＧとが等しくなる。そして、リングギヤＲの歯数がサンギヤＳの歯数のρ倍（本実施の形態においては２倍）にされると、

$$(\rho+1)\cdot NE = 1\cdot NG + \rho\cdot NR$$

の関係が成立する。したがって、リングギヤ回転速度ＮＲ及び発電機回転速度ＮＧに基づいてエンジン回転速度ＮＥ

$$NE = (1\cdot NG + \rho\cdot NR)/(\rho+1) \quad \cdots\cdots (1)$$

を算出することができる。なお、式（１）によって、プラネタリギヤユニット１３の回転速度関係式が構成される。

【００４０】

また、エンジントルクＴＥ、リングギヤＲに発生させられるトルク、すなわち、リングギヤトルクＴＲ、及び発電機１６のトルク、すなわち、電動機械トルクとしての発電機トルクＴＧは、

$$TE : TR : TG = (\rho+1) : \rho : 1 \quad \cdots\cdots (2)$$

の関係になり、互いに反力を受け合う。なお、式（２）によって、プラネタリギヤユニット１３のトルク関係式が構成される。

【００４１】

次に、前記構成のハイブリッド型車両を駆動するための車両駆動制御装置について説明する。

【００４２】

図３は本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の概念図である。

【００４３】

図において、１０はケース、１１はエンジン（Ｅ／Ｇ）、１３はプラネタリギヤユニット、１６は発電機（Ｇ）、Ｂは該発電機１６のロータ２１を固定するための発電機ブレーキ、２５は駆動モータ（Ｍ）、２８は前記発電機１６を駆動するための発電機インバータとしてのインバータ、２９は前記駆動モータ２５を駆動するための駆動モータインバータとしてのインバータ、３７は駆動輪、３８は発電機ロータ位置センサ、３９は駆動モータロータ位置センサ、４３はバッテリである。前記インバータ２８、２９は電源スイッチＳＷを介してバッテリ４３に接続され、該バッテリ４３は、前記電源スイッチＳＷがオンのときに直流の電流を前記インバータ２８、２９に供給する。

【００４４】

そして、該インバータ２８の入口側に、インバータ２８に印加される直流の電圧、すなわち、発電機インバータ電圧ＶＧを検出するために第１の直流電圧検出部としての発電機インバータ電圧センサ７５が配設され、インバータ２８に供給される直流の電流、すなわち、発電機インバータ電流ＩＧを検出するために第１の直流電流検出部としての発電機インバータ電流センサ７７が配設される。また、前記インバータ２９の入口側に、インバータ２９に印加される直流の電圧、すなわち、駆動モータインバータ電圧ＶＭを検出するために第２の直流電圧検出部としての駆動モータインバータ電圧センサ７６が配設され、インバータ２９に供給される直流の電流、すなわち、駆動モータインバータ電流ＩＭを検出するために第２の直流電流検出部としての駆動モータインバータ電流センサ７８が配設される。そして、前記発電機インバータ電圧ＶＧ及び発電機インバータ電流ＩＧは

、発電機制御装置４７及び車両制御装置５１に、駆動モータインバータ電圧ＶＭ及び駆動モータインバータ電流ＩＭは、駆動モータ制御装置４９及び車両制御装置５１に送られる。なお、前記バッテリ４３とインバータ２８、２９との間に平滑用のコンデンサＣが接続され、バッテリ４３の正の極性の端子とインバータ２８、２９との間に電源スイッチＳＷが配設され、操作者である運転者が電源スイッチＳＷをオン・オフさせることによって、車両駆動装置１８（図１）の駆動を開始したり、停止させたりすることができる。

【００４５】

また、前記車両制御装置５１は、図示されないＣＰＵ、記録装置等から成り、車両駆動装置１８の全体の制御を行い、各種のプログラム、データ等に基づいてコンピュータとして機能する。前記車両制御装置５１は、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７及び駆動モータ制御装置４９と接続される。そして、前記エンジン制御装置４６は、図示されないＣＰＵ、記録装置等から成り、エンジン１１の制御を行うために、スロットル開度θ、バルブタイミング等の指示信号をエンジン１１に送る。また、前記発電機制御装置４７は、図示されないＣＰＵ、記録装置等から成り、前記発電機１６の制御を行うために、駆動信号ＳＧ１をインバータ２８に送る。そして、駆動モータ制御装置４９は、図示されないＣＰＵ、記録装置等から成り、前記駆動モータ２５の制御を行うために、駆動信号ＳＧ２をインバータ２９に送る。なお、前記エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７及び駆動モータ制御装置４９によって車両制御装置５１より下位に位置する第１の制御装置が、前記車両制御装置５１によって、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７及び駆動モータ制御装置４９より上位に位置する第２の制御装置が構成される。また、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７及び駆動モータ制御装置４９も各種のプログラム、データ等に基づいてコンピュータとして機能する。

【００４６】

前記インバータ２８は、前記発電機制御装置４７からの駆動信号ＳＧ１に従って駆動され、力行時にバッテリ４３から直流の電流を受けて、各相の電流ＩＧＵ、ＩＧＶ、ＩＧＷを発生させ、該各相の電流ＩＧＵ、ＩＧＶ、ＩＧＷを発電機１

６に供給し、回生時に発電機１６から各相の電流ＩＧＵ、ＩＧＶ、ＩＧＷを受けて、直流の電流を発生させ、バッテリ４３に供給する。

【００４７】

また、前記インバータ２９は、前記駆動モータ制御装置４９からの駆動信号ＳＧ２に従って駆動され、力行時にバッテリ４３から直流の電流を受けて、各相の電流ＩＭＵ、ＩＭＶ、ＩＭＷを発生させ、該各相の電流ＩＭＵ、ＩＭＶ、ＩＭＷを駆動モータ２５に供給し、回生時に駆動モータ２５から各相の電流ＩＭＵ、ＩＭＶ、ＩＭＷを受けて、直流の電流を発生させ、バッテリ４３に供給する。

【００４８】

そして、２０はハイブリッド型車両の作動を開始したり、終了したりするために運転者によって操作され、オン・オフさせられるイグニッションスイッチ、４４は前記バッテリ４３の状態、すなわち、バッテリ状態としてのバッテリ残量ＳＯＣを検出するバッテリ残量検出装置、５２はエンジン回転速度ＮＥを検出するエンジン回転速度検出部としてのエンジン回転速度センサ、５３は選速操作手段としての図示されないシフトレバーの位置、すなわち、シフトポジションＳＰを検出するシフトポジションセンサ、５４はアクセルペダル、５５は該アクセルペダル５４の位置（踏込量）、すなわち、アクセルペダル位置ＡＰを検出するアクセル操作検出部としてのアクセルスイッチ、５９は発電機ブレーキＢの油圧サーボ内の油の温度、すなわち、油温ｔｍＢを検出する油温検出部としての油温センサ、６１はブレーキペダル、６２は該ブレーキペダル６１の位置（踏込量）、すなわち、ブレーキペダル位置ＢＰを検出するブレーキ操作検出部としてのブレーキスイッチ、６３はエンジン１１の温度ｔｍＥを検出するエンジン温度センサ、６４は発電機１６の温度、例えば、コイル２３の温度ｔｍＧを検出する第１の温度検出部としての発電機温度センサ、６５は駆動モータ２５の温度、例えば、コイル４２の温度ｔｍＭを検出する第２の温度検出部としての駆動モータ温度センサである。

【００４９】

また、６６～６９はそれぞれ各相の電流ＩＧＵ、ＩＧＶ、ＩＭＵ、ＩＭＶを検出する交流電流検出部としての電流センサ、７２は前記バッテリ状態としてのバ

ッテリ電圧ＶＢを検出するバッテリ４３用の電圧検出部としてのバッテリ電圧センサである。前記バッテリ電圧ＶＢ及びバッテリ残量ＳＯＣは、前記発電機制御装置４７、駆動モータ制御装置４９及び車両制御装置５１に送られる。そして、バッテリ状態として、バッテリ電流、バッテリ温度等を検出することもできる。なお、バッテリ残量検出装置４４、バッテリ電圧センサ７２、図示されないバッテリ電流センサ、図示されないバッテリ温度センサ等によってバッテリ状態検出部が構成される。また、検出された電流ＩＧＵ、ＩＧＶは発電機制御装置４７及び車両制御装置５１に、電流ＩＭＵ、ＩＭＶは駆動モータ制御装置４９及び車両制御装置５１に送られる。

【００５０】

該車両制御装置５１は、前記エンジン制御装置４６にエンジン制御信号を送り、エンジン制御装置４６によってエンジン１１の駆動・停止を設定させる。また、前記車両制御装置５１の図示されない車速算出処理手段は、車速算出処理を行い、駆動モータロータ位置θＭの変化率$\Delta\theta$Ｍを算出し、該変化率$\Delta\theta$Ｍ、及び前記出力軸２６（図２）から駆動輪３７までのトルク伝達系におけるギヤ比γＶに基づいて車速Ｖを算出する。

【００５１】

そして、車両制御装置５１は、エンジン回転速度ＮＥの目標値を表すエンジン目標回転速度NE^*、発電機トルクＴＧの目標値を表す発電機目標トルクTG^*、及び駆動モータトルクＴＭの目標値を表す駆動モータ目標トルクTM^*を決定し、前記発電機制御装置４７は発電機回転速度ＮＧの目標値を表す発電機目標回転速度NG^*、前記駆動モータ制御装置４９は駆動モータトルクＴＭの補正値を表す駆動モータトルク補正値δＴＭを設定する。なお、前記エンジン目標回転速度NE^*、発電機目標トルクTG^*、駆動モータ目標トルクTM^*等によって制御指令値が構成される。

【００５２】

また、前記発電機制御装置４７の図示されない発電機回転速度算出処理手段は、発電機回転速度算出処理を行い、前記発電機ロータ位置θＧを読み込み、該発電機ロータ位置θＧの変化率$\Delta\theta$Ｇを算出することによって発電機１６の回転速

度、すなわち、発電機回転速度ＮＧを算出する。

【００５３】

そして、前記駆動モータ制御装置４９の図示されない駆動モータ回転速度算出処理手段は、駆動モータ回転速度算出処理を行い、前記駆動モータロータ位置θＭを読み込み、該駆動モータロータ位置θＭの変化率Δθ Ｍを算出することによって駆動モータ２５の回転速度、すなわち、駆動モータ回転速度ＮＭを算出する。

【００５４】

なお、前記発電機ロータ位置θＧと発電機回転速度ＮＧとは互いに比例し、駆動モータロータ位置θＭと駆動モータ回転速度ＮＭと車速Ｖとは互いに比例するので、発電機ロータ位置センサ３８及び前記発電機回転速度算出処理手段を、発電機回転速度ＮＧを検出する発電機回転速度検出部として機能させたり、駆動モータロータ位置センサ３９及び前記駆動モータ回転速度算出処理手段を、駆動モータ回転速度ＮＭを検出する駆動モータ回転速度検出部として機能させたり、駆動モータロータ位置センサ３９及び前記車速算出処理手段を、車速Ｖを検出する車速検出部として機能させたりすることもできる。

【００５５】

本実施の形態においては、前記エンジン回転速度センサ５２によってエンジン回転速度ＮＥを検出するようになっているが、エンジン回転速度ＮＥをエンジン制御装置４６において算出することができる。また、本実施の形態において、車速Ｖは前記車速算出処理手段によって駆動モータロータ位置θＭに基づいて算出されるようになっているが、リングギヤ回転速度ＮＲを検出し、該リングギヤ回転速度ＮＲに基づいて車速Ｖを算出したり、駆動輪３７の回転速度、すなわち、駆動輪回転速度に基づいて車速Ｖを算出したりすることもできる。その場合、車速検出部として、リングギヤ回転速度センサ、駆動輪回転速度センサ等が配設される。例えば、駆動モータロータ位置センサ３９、ブレーキスイッチ６２、バッテリ電圧センサ７２、エンジン回転速度センサ５２、発電機インバータ電圧センサ７５、駆動モータインバータ電圧センサ７６、発電機インバータ電流センサ７７、駆動モータインバータ電流センサ７８等からの出力値のほかに、スロットル

開度θ、エンジン目標回転速度ＮＥ* 等の各種の制御対象への指令値、インバータ２８、２９の温度等の各種の制御対象の制御状態を表すセンサ値等は、いずれも車両の状態を表す変量であり、前述の説明以外の車両についてのセンサからの出力値も車両の状態を表す変量に含まれる。

【００５６】

ところで、前記車両駆動装置１８において異常が発生した場合、異常が発生した時点の各種のデータを取得することができれば、異常発生原因を判定することができる。そこで、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７、駆動モータ制御装置４９及び車両制御装置５１のうちの所定の制御装置、本実施の形態においては、駆動モータ制御装置４９において、異常の発生に伴って所定のデータを取得し、該データを保存データとして記録するようにしている。また、本実施の形態においては、駆動モータ制御装置４９において保存データを取得するようになっているが、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７、車両制御装置５１等において保存データを取得することができるだけでなく、駆動モータ制御装置４９、エンジン制御装置４６、発電機制御装置４７、車両制御装置５１等のうちの少なくとも二つ以上の制御装置で保存データを取得し、記録することもできる。

【００５７】

次に、該保存データを取得し、記録するための駆動モータ制御装置４９について説明する。

【００５８】

図４は本発明の実施の形態における駆動モータ制御装置の配設状態を示す概念図である。

【００５９】

図において、４９は駆動モータ制御装置、７１は基板、７３は該基板７１に実装されたＣＰＵ、７４は該ＣＰＵ７３に内蔵された第１の記録部としてのＲＡＭであり、該ＲＡＭ７４内にリングバッファ９１が設定される。また、８１は不揮発性メモリから成る第２の記録部としての記録用のＥＥＰＲＯＭ、８２は不揮発性メモリから成る第３の記録部としての診断用のＥＥＰＲＯＭ、ＩＦ１～ＩＦ３はインタフェースである。前記ＥＥＰＲＯＭ８１、８２はいずれも、前記基板７

１に実装され、かつ、前記ＣＰＵ７３に接続され、ＣＰＵ７３において取得された保存データが、前記ＥＥＰＲＯＭ８１に記録される。

【００６０】

前記基板７１には、図示されないＲＯＭ等の他のメモリも同様に記録部として搭載され、かつ、ＣＰＵ７３と接続される。そして、前記ＥＥＰＲＯＭ８１、８２、ＲＯＭ等によって記録装置が構成される。なお、本実施の形態において、ＲＡＭ７４はＣＰＵ７３に内蔵されるようになっているが、ＣＰＵ７３と別にＲＡＭを配設することもできる。

【００６１】

また、８３は選択的に駆動モータ制御装置４９と接続され、前記保存データの保存項目を設定したり、前記ＥＥＰＲＯＭ８１、８２からデータを読み出したり、読み出したデータに基づいて、図示されないデータ処理手段によって、データ処理を行い、異常発生原因を判定するためのパソコンであり、該パソコンは、各種のプログラム、データ等に基づいてコンピュータとして機能する。

【００６２】

次に、前記ＥＥＰＲＯＭ８１に形成された記録領域、及び該各記録領域に記録される保存データについて説明する。

【００６３】

図５は本発明の実施の形態におけるＥＥＰＲＯＭの記録領域を示す図である。

【００６４】

保存データは第１、第２の類型に分けられ、第１の類型に属する保存データは、異常が発生したかどうかに関係なく記録されるデータであり、例えば、ハイブリッド型車両が走行させられている時間を通じて累積されて記録される累積データ、ハイブリッド型車両が走行させられている時間を通じて所定の統計処理が行われて記録される統計データ等から成る。

【００６５】

また、第２の類型に属する保存データは、異常が発生したときに、異常の発生に伴って記録されるデータであり、異常が発生したタイミングで読み込まれ、取得された瞬間データ、異常が発生したタイミングの直前及び直後に読み込まれ、

取得される直前直後データ等から成る。

【００６６】

そして、前記ＥＥＰＲＯＭ８１の記録領域は領域ＡＲ１～ＡＲ８に分けられ、前記累積データが領域ＡＲ１に、統計データが領域ＡＲ２に、前記瞬間データ及び直前直後データの保存項目を定義して表す項目定義データが領域ＡＲ３に、発生した異常の内容、すなわち、異常事象を表す異常事象識別フラグが領域ＡＲ４に、瞬間データが領域ＡＲ５に、直前直後データが領域ＡＲ６に記録される。

【００６７】

なお、瞬間データ及び直前直後データの保存項目は、パソコン８３（図４）を操作することによって、ＲＯＭに記録されたソフトの定義データテーブルからあらかじめ選択され、項目定義データとして定義され、設定されるようになっているが、該項目定義データは、必要に応じてパソコン８３を操作することによって変更することもできる。そして、前記異常事象識別フラグは、異常が発生したときに、前記領域ＡＲ５に記録される瞬間データ及び領域ＡＲ６に記録される直前直後データに対応させて、前記領域ＡＲ４に記録される。

【００６８】

ところで、前記累積データの保存項目には、ハイブリッド型車両が出荷され、作動が開始されてからの運転距離、運転時間、及びハイブリッド型車両が出荷されてから異常の発生に伴ってＣＰＵ７３（図４）がリセットされた回数を表すリセット回数等が含まれる。そして、イグニッションスイッチ２０（図３）がオンにされてハイブリッド型車両の作動が開始されると、前記領域ＡＲ１に記録されたすべての累積データは、前記ＥＥＰＲＯＭ８１から読み出され、ＲＡＭ７４（図４）にロードされ、ハイブリッド型車両の作動に伴って累積されて更新される。また、イグニッションスイッチ２０がオフにされる前に電源スイッチＳＷがオフにされると、再び領域ＡＲ１に書き込まれる。

【００６９】

前記統計データの保存項目には、駆動モータトルクＴＭの最大値を表す最大トルク、駆動モータトルクＴＭの最小値を表す最小トルク、駆動モータ回転速度ＮＭの最大値を表す最高回転速度等が含まれる。そして、イグニッションスイッチ

２０がオンにされてハイブリッド型車両の作動が開始されると、前記領域ＡＲ２に記録されたすべての統計データは、ＥＥＰＲＯＭ８１から読み出され、ＲＡＭ７４にロードされ、保存項目ごとに車両駆動装置１８（図１）の駆動に伴って検出された実測値（例えば、任意の周期ごとの駆動モータトルクＴＭ、駆動モータ回転速度ＮＭ等）と比較され、一つでも更新の条件が成立する保存項目があると、該保存項目についての統計データが更新されて領域ＡＲ２に上書きされ、記録される。

【００７０】

また、前記瞬間データは、各異常事象に共通のデータ（以下「共通データ」という。）、及び特定の異常事象に固有のデータ（以下「固有データ」という。）から成り、前記共通データは、異常事象に関係なく記録され、固有データは、異常事象に対応させて選択されたものが記録される。したがって、固有データは異常事象識別フラグと対応させて記録される。

【００７１】

前記共通データの保存項目としては、例えば、インバータ２９（図３）の温度、駆動モータトルクＴＭ、発電機トルクＴＧ、駆動モータ回転速度ＮＭ、発電機回転速度ＮＧ等が含まれる。また、固有データの保存項目としては、例えば、コイル２３（図３）の過熱という異常に対応するものとして、ハイブリッド型車両を走行させるために必要になる車両要求トルク、駆動モータ目標トルクTM^*、制限後の駆動モータ目標トルクTM^*、コイル４２（図３）の温度ｔｍＭ等が含まれる。前記制限後の駆動モータ目標トルクTM^*は、オイル温度、駆動モータ回転速度ＮＭ等が上限値になったときに制限される駆動モータ目標トルクTM^*である。

なお、前記共通データと固有データとの割合、保存項目の数等も項目定義データにおいて設定されるようになっていて、パソコン８３を操作することによって変更することもできる。また、累積データ、統計データ等の重要な保存データは、同じチップ、又は他のチップに２重化又はミラー化して記録することによって、保存データの保全を図ることもできる。

【００７２】

ところで、前記瞬間データは、異常が発生したときに、異常が発生したタイミングで読み込まれ、そのまま、ＥＥＰＲＯＭ８１における領域ＡＲ５に記録される。これに対して、前記直前直後データは、異常が発生したときに、異常が発生したタイミングの直前に読み込まれた保存データ、及び異常が発生したタイミングの直後に読み込まれた保存データから成り、各保存データがＥＥＰＲＯＭ８１における領域ＡＲ６に記録される。なお、前記異常が発生したタイミングの直前に読み込まれた保存データは、異常が発生したタイミングより前の所定の時間内に読み込まれた保存データであっても、異常が発生したタイミングより前に所定の回数だけサンプリングされた保存データであってもよい。同様に、異常が発生したタイミングの直後に読み込まれた保存データは、異常が発生したタイミングより後の所定の時間内に読み込まれた保存データであっても、異常が発生したタイミングより後に所定の回数だけサンプリングされた保存データであってもよい。

【００７３】

そのために、前記ＲＡＭ７４内にバッファとしてのリングバッファ９１（図１及び４）が各保存項目ごとに設定され、車両の走行に伴って変化し、車両の状態を表す変量、また、例えば、前記車両駆動装置１８の駆動に伴って変化し、車両駆動装置１８の状態を表す変量が、各保存項目ごとに常時サンプリングされ、保存データとしてリングバッファ９１に記録される。この場合、前記保存データは、リングバッファ９１に先頭アドレスから末尾アドレスまで順に、繰り返し上書きされて記録される。

【００７４】

次に、サンプリングされた変量を保存データとしてリングバッファ９１に記録する方法について説明する。

【００７５】

図６は本発明の実施の形態における保存データの保存タイミングを示す図、図７は本発明の実施の形態における保存データの記録状態を示す図、図８は本発明の実施の形態におけるリングバッファの例を示す図である。

【００７６】

前記車両駆動装置１８（図１）の各変量は、ＣＰＵ７３（図４）における制御周期に基づいて各保存項目ごとに設定された所定のサンプリング周期でサンプリングされ、例えば、図６に示されるように、保存データＤ１については保存タイミングｔ１～ｔ１３で、保存データＤ２については保存タイミングｔ１、ｔ３、ｔ５、ｔ７、ｔ９、ｔ１１、ｔ１３で、保存データＤ３については保存タイミングｔ１、ｔ４、ｔ７、ｔ１０、ｔ１３で、保存データＤ４については保存タイミングｔ１、ｔ５、ｔ９、ｔ１３でリングバッファ９１に記録される。

【００７７】

また、各保存項目ごとに、すなわち、保存データＤ１～Ｄ４ごとにリングバッファ９１が設定され、各保存データＤ１～Ｄ４は、各リングバッファ９１にフレームを形成して記録される。例えば、図７においては、各リングバッファ９１にフレームｆ１～ｆ４が形成され、フレームｆ１は保存データＤ１のサンプリング値ａｉ（ｉ＝１、２、…）によって、フレームｆ２は保存データＤ２のサンプリング値ｂｉ（ｉ＝１、２、…）によって、フレームｆ３は保存データＤ３のサンプリング値ｃｉ（ｉ＝１、２、…）によって、フレームｆ４は保存データＤ４のサンプリング値ｄｉ（ｉ＝１、２、…）によって形成される。

【００７８】

そのために、前記各フレームｆ１～ｆ４においては、先頭アドレスから順にサンプリング値が書き込まれ、末尾アドレスに到達すると、再び先頭アドレスに戻ってサンプリング値が書き込まれ（上書きされ）、記録される。そして、先頭アドレスから末尾アドレスまでのサンプリング値の書込みが繰り返される。

【００７９】

例えば、図８に示されるリングバッファ９１の例においては、１０個のアドレスａｄ１～ａｄ１０のうちのアドレスａｄ１が先頭アドレスとされ、アドレスａｄ１０が末尾アドレスとされ、各アドレスａｄ１～ａｄ１０にそれぞれサンプリング値が記録される。この場合、各サンプリング値のうち「－１」で表されたものは最も新しく、「－２」、「－３」、…のように負の値が大きくなるほど古くなり、「－１０」で表されたものは最も古い。

【００８０】

前記サンプリングを継続する時間、すなわち、サンプリング継続時間、及び各サンプリングを行う間隔、すなわち、サンプリングから成るサンプリング定義データは、パソコン８３（図４）を操作することによって設定したり、変更したりすることができる。本実施の形態においては、リングバッファ９１に記録される保存データの保存項目は、前記瞬間データの保存項目と同じにされるが、パソコン８３を操作することによって、ＲＡＭ７４の容量、ＥＥＰＲＯＭ８１の容量等に対応させて保存項目を変更したり、保存項目の数を変更したりすることもできる。

【００８１】

なお、本実施の形態においては、バッファとしてリングバッファ９１が使用されるようになっているが、リングバッファ９１に代えて時系列的に変量を記録することができる記録領域、記録装置等を使用することもできる。

【００８２】

次に、前記構成の車両駆動装置１８の制御を行うための車両駆動制御装置の動作について説明する。

【００８３】

図９は本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の動作を示すメインフローチャート、図１０は本発明の実施の形態における異常検出処理のサブルーチンを示す図、図１１は本発明の実施の形態における異常が発生したときのリングバッファの状態を示す図、図１２は本発明の実施の形態における異常が発生したときのＥＥＰＲＯＭの状態を示す図である。

【００８４】

まず、運転者がイグニッションスイッチ２０をオンにすると、ＣＰＵ７３の図示されない読出処理手段は、読出処理を行い、ＥＥＰＲＯＭ８１から蓄積データ、統計データ及び項目定義データの各データを読み出し、ＲＡＭ７４にロードする。続いて、前記ＣＰＵ７３の図示されないデータ設定処理手段は、データ設定処理を行い、外部からの設定要求があるかどうかを判断し、設定要求がある場合、項目定義データ、サンプリング設定データ等のデータを設定、又は変更する。なお、この場合、保存項目の設定及び変更は、ＲＡＭ７４の容量、ＥＥＰＲＯＭ

８１の容量等に対応させて行われる。

【００８５】

続いて、ＣＰＵ７３の図示されない通常制御処理手段は、通常制御処理を行い、車両駆動装置１８を駆動し、ハイブリッド型車両を走行させる。次に、前記ＣＰＵ７３の図示されない異常検出処理手段は、異常検出処理を行い、車両駆動装置１８に異常が発生したかどうかを判断し、異常が発生した場合、ＥＥＰＲＯＭ８１に保存データを記録する。すなわち、前記異常検出処理手段は、瞬間データを領域ＡＲ５に、直前直後データを領域ＡＲ６に記録する。

【００８６】

次に、ＣＰＵ７３の図示されない第１の記録処理手段は、第１の記録処理を行い、所定の保存項目についての、車両駆動装置１８の変量をサンプリング周期ごとにサンプリングし、保存タイミングでリングバッファ９１に保存データとして記録する。そのために、前記第１の記録処理手段は、先頭アドレスから末尾アドレスまでのサンプリング値の書込みを繰り返す。なお、前記第１の記録処理手段によって記録処理手段９２（図１）が構成される。

【００８７】

続いて、前記ＣＰＵ７３の図示されない比較処理手段は、比較処理を行い、所定のサンプリング周期で統計データについての車両駆動装置１８の変量をサンプリングし、実測値として読み込み、該実測値とＲＡＭ７４に記録された統計データとを比較することによって統計処理を行い、統計データを更新する必要があるかどうかを判断する。

【００８８】

前記ＣＰＵ７３の図示されないデータ更新処理手段は、データ更新処理を行い、前記各実測値と統計データとを比較（例えば、駆動モータトルクＴＭと最大トルク及び最小トルクとを比較したり、駆動モータ回転速度ＮＭと最高回転速度とを比較）したりする。

【００８９】

そして、所定の保存項目について統計データを更新する必要がある場合、前記データ更新処理手段は、前記保存項目について統計データを更新し、領域ＡＲ２

に上書きして記録する。

【００９０】

また、前記データ更新処理手段は、累積データを読み込み、イグニッションスイッチ２０がオフにされる前に電源スイッチＳＷがオフにされると、累積データを領域ＡＲ１に記録する。

【００９１】

このように、各保存項目ごとにリングバッファ９１が設定され、各保存項目ごとに各リングバッファ９１に保存データが記録され、各保存項目ごとにフレームが形成される。したがって、各保存項目によってサンプリング周期が異なっても、リングバッファ９１によって構成される記録部の記録容量を小さくすることができる。その結果、車両駆動制御装置のコストを低くすることができる。

【００９２】

また、リングバッファ９１の記録容量を小さくすることができるので、通常制御処理に使用される領域の記録容量をその分大きくすることができる。

【００９３】

そして、所定の記録容量を有するＲＡＭ７４においてリングバッファ９１に十分な量の保存データを記録することができるので、異常が発生したときに、異常発生原因を正確に判定することができる。

【００９４】

また、瞬間データ及び直前直後データに基づいて、異常が発生したタイミングにおける車両駆動装置１８の状態、並びに異常が発生したタイミングの直前及び直後の車両駆動装置１８の状態に基づいて判定を行うことができるので、異常発生原因を一層正確に判定することができる。

【００９５】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップＳ１　イグニッションスイッチ２０をオンにする。

ステップＳ２　ＥＥＰＲＯＭ８１からデータをロードする。

ステップＳ３　設定要求があるかどうかを判断する。設定要求がある場合はステップＳ４に、ない場合はステップＳ５に進む。

ステップＳ４　パソコン８３を操作してデータを設定する。

ステップＳ５　通常制御処理を行う。

ステップＳ６　異常検出処理を行う。

ステップＳ７　保存データをサンプリング周期ごとにリングバッファ９１に記録する。

ステップＳ８　統計データを更新する必要があるかどうかを判断する。統計データを更新する必要がある場合はステップＳ９に、必要がない場合はステップＳ１０に進む。

ステップＳ９　統計データを更新する。

ステップＳ１０　電源スイッチＳＷがオフになったかどうかを判断する。電源スイッチＳＷがオフになった場合はステップＳ１１に進み、オフになっていない場合はステップＳ５に戻る。

ステップＳ１１　累積データを書き込む。

ステップＳ１２　イグニッションスイッチ２０をオフにし、処理を終了する。

【００９６】

次に、図９のステップＳ６における異常検出処理のサブルーチンについて説明する。

【００９７】

ところで、前記通常制御処理において、各種のセンサによって検出された値、すなわち、検出値、本実施の形態においては、例えば、バッテリ電圧センサ７２によって検出されたバッテリ電圧ＶＢが低下して基準の範囲に納まらなくなると、エラーフラグが立てられるようになっているが、バッテリ電圧ＶＢの低下等のように、後に容易に回復される程度の異常については、異常発生原因を判定する必要はなく、保存データを記録する必要もない。

【００９８】

そこで、前記異常検出処理手段の図示されない記録条件成立判定処理手段は、記録条件成立判定処理を行い、エラーフラグが立てられたかどうかとは別に、保存データを記録するための記録条件としてトリガ条件を設定し、トリガ条件が成立したかどうかによって、後に異常発生原因を判定する必要が生じる程度の異常

が発生したかどうかを判断するようにしている。そのために、例えば、各検出値を表す保存データについてそれぞれ、トリガ条件が成立したかどうかを判断するための閾（しきい）値が設定され、各保存データが閾値を超えた場合に、トリガ条件が成立したと判断され、異常が発生したと判断される。また、各保存データが閾値を超えない場合、トリガ条件が成立しないと判断され、異常が発生していないと判断され、後述されるような保存データ又は変量のＥＥＰＲＯＭ８１への記録は行われない。

【００９９】

本実施の形態においては、エラーフラグが立てられた場合であって、保存データが閾値を超えた場合にトリガ条件が成立したと判断されるようになっているが、エラーフラグが立てられた場合に、トリガ条件が成立したと判断することもできる。

【０１００】

続いて、異常が発生したと判断されると、前記異常検出処理手段の図示されない瞬間データ取得処理手段は、瞬間データ取得処理を行い、各保存データが閾値を超えた瞬間のデータを前記瞬間データとして取得してＥＥＰＲＯＭ８１に記録する。そのために、瞬間データ取得処理手段は、瞬間データが、既にＥＥＰＲＯＭ８１に記録されているかどうかによって、書込済みであるかどうかを判断する。瞬間データがＥＥＰＲＯＭ８１に書込済みでない場合、前記瞬間データによって表される異常事象を識別し、識別された異常事象を表す異常事象識別フラグ、前記瞬間データをＥＥＰＲＯＭ８１の領域ＡＲ４、ＡＲ５にそれぞれ記録する。

【０１０１】

次に、前記異常検出処理手段の図示されない識別子書込処理手段は、識別子書込処理を行い、図８に示されるリングバッファ９１において最も新しいサンプリング値が書き込まれたアドレスａｄ７と、最も古いサンプリング値が書き込まれたアドレスａｄ８との間、すなわち、異常が発生した時点で保存データを記録しようとする位置に、図１１に示されるような、異常が発生したタイミングを表す第１の識別子としての異常発生マーカｍｋ１をリングバッファ９１に書き込む。また、前記識別子書込処理手段は、あらかじめ設定された所定のアドレス間、本

実施の形態においては、最も新しいサンプリング値と最も古いサンプリング値との中間のサンプリング値が書き込まれているアドレスａｄ２、ａｄ３間、すなわち、前記異常発生マーカｍｋ１が書き込まれた位置から保存容量の半分だけ逆上った位置に、異常が発生したタイミングの直前のサンプリング値と直後のサンプリング値とを区分するための第２の識別子としての直前直後区分マーカｍｋ２をリングバッファ９１に書き込む。

【０１０２】

本実施の形態においては、前記異常発生マーカｍｋ１が書き込まれた位置から保存容量の半分だけ逆上った位置に直前直後区分マーカｍｋ２が書き込まれるようになっているが、異常が発生する前のサンプリング値を残したい分だけ逆上った位置に直前直後区分マーカｍｋ２を書き込むこともできる。

【０１０３】

続いて、前記異常検出処理手段の図示されない直後データ取得処理手段は、直後データ取得処理を行い、異常が発生したタイミングの直後の保存データをリングバッファ９１に記録する。そのために、前記直後データ取得処理手段は、サンプリング値を、アドレスａｄ８から順に、直前直後区分マーカｍｋ２が到達するアドレスａｄ２まで記録する。この場合、各サンプリング値のうち「＋１」で表されたものは、異常が発生した直後の保存データのうちで最初のものであり、「＋２」、「＋３」、…のように正の値が大きくなるほど新しくなり、「＋５」で表されたものは最も新しい。なお、前記サンプリング値を、直前直後区分マーカｍｋ２が到達するアドレスａｄ２より手前の所定のアドレスまで記録することができる。その場合、前記所定のアドレスに対応させて第３の識別子として直後設定マーカｍｋ３がリングバッファ９１に書き込まれる。

【０１０４】

このようにして、異常が発生したタイミングの直前及び直後の保存データが直前直後データとしてリングバッファ９１に記録されると、前記異常検出処理手段の図示されない第２の記録処理手段は、記録処理を行い、リングバッファ９１に記録された直前直後データをＥＥＰＲＯＭ８１の領域ＡＲ６に記録する。そのために、領域ＡＲ６には、例えば、図１２に示されるように、１０個のアドレスＡ

Ｄ１～ＡＤ１０が設定され、該アドレスＡＤ１～ＡＤ１０うちのアドレスＡＤ１が先頭アドレスとされ、アドレスＡＤ１０が末尾アドレスとされる。そして、前記第２の記録処理手段は、直前直後データを各アドレスＡＤ１～ＡＤ１０にそれぞれ記録する。

【０１０５】

なお、リングバッファ９１と領域ＡＲ６とはデータサイズが等しくされるので、直前直後データは、先頭アドレスａｄ１に記録されたものから順に読み出され、先頭アドレスＡＤ１から順に書き込まれる。

【０１０６】

この場合、各直前直後データのうち「－１」で表されたものは、直前の保存データのうちで最も新しく、「－２」、「－３」、…のように負の値が大きくなるほど古くなり、「－５」で表されたものは最も古い。また、各直前直後データのうち「＋１」で表されたものは、直後の保存データのうちで最初のものであり、「＋２」、「＋３」、…のように正の値が大きくなるほど新しくなり、「＋５」で表されたものは最も新しい。

【０１０７】

このようにして、直前直後データがＥＥＰＲＯＭ８１に記録されると、前記異常検出処理手段は、異常が発生したことによって変更するべき保存項目がある場合、項目定義データを変更し、トリガ条件を消去する。

【０１０８】

なお、本実施の形態において、直前直後データは、異常が発生したときに、異常が発生したタイミングの直前に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データ、及び異常が発生したタイミングの直後に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データから成り、各保存データがＥＥＰＲＯＭ８１に記録されるようになっているが、異常が発生したタイミングの直後に読み込まれた変量をリングバッファ９１に記録することなく、順次ＥＥＰＲＯＭ８１に記録することができる。

【０１０９】

また、本実施の形態においては、直前直後データは、異常が発生したときに、

異常が発生したタイミングの直前に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データ、及び異常が発生したタイミングの直後に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データから成るが、異常が発生したときに、異常が発生したタイミングの直前に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データ、及び異常が発生したタイミングの直後に読み込まれ、リングバッファ９１に記録された保存データのうちのいずれか一方であってもよい。

【０１１０】

そして、本実施の形態においては、所定のトリガ条件に基づいて異常が発生したと判断されると、瞬間データ及び直前直後データがＥＥＰＲＯＭ８１に記録されるようになっているが、瞬間データをＥＥＰＲＯＭ８１に記録するための第１のトリガ条件と、直前直後データをＥＥＰＲＯＭ８１に記録するための第２のトリガ条件とを異ならせて設定することができる。その場合、第１、第２のトリガ条件ごとに保存データを異ならせたり、閾値を異ならせたりすることができる。

【０１１１】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップＳ５－１　トリガ条件が成立したかどうかを判断する。トリガ条件が成立した場合はステップＳ５－２に進み、成立していない場合はリターンする。

ステップＳ５－２　瞬間データが書込済みであるかどうかを判断する。瞬間データが書込済みである場合はステップＳ５－８に、書込済みでない場合はステップＳ５－３に進む。

ステップＳ５－３　異常事象を識別する。

ステップＳ５－４　異常事象識別フラグをＥＥＰＲＯＭ８１に記録する。

ステップＳ５－５　瞬間データフラグをＥＥＰＲＯＭ８１に記録する。

ステップＳ５－６　異常発生マーカｍｋ１を書き込む。

ステップＳ５－７　直前直後区分マーカｍｋ２を書き込み、リターンする。

ステップＳ５－８　異常が発生したタイミングの直後のサンプリング値を書き込む。

ステップＳ５－９　直前直後区分マーカｍｋ２に到達したかどうかを判断する。直前直後区分マーカｍｋ２に到達した場合はリターンし、到達していない場合は

ステップＳ５－１０に進む。

ステップＳ５－１０　直前直後データをＥＥＰＲＯＭ８１に記録する。

ステップＳ５－１１　項目定義データを変更する。

ステップＳ５－１２　トリガ条件を消去し、リターンする。

【０１１２】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【０１１３】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、車両駆動制御装置においては、サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファと、前記保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、該変量を前記各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段とを有する。

【０１１４】

この場合、各保存項目ごとにバッファが設定され、各保存項目ごとに各バッファに保存データが記録され、各保存項目ごとにフレームが形成される。したがって、各保存項目によってサンプリング周期が異なっても、バッファによって構成される記録部の記録容量を小さくすることができる。その結果、車両駆動制御装置のコストを低くすることができる。

【０１１５】

また、バッファの記録容量を小さくすることができるので、通常制御処理に使用される領域の記録容量をその分大きくすることができる。

【０１１６】

そして、所定の記録容量を有する記録部においてバッファに十分な量の保存データを記録することができるので、異常が発生したときに、異常発生原因を正確に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の機能ブロック図である。

【図２】

本発明の実施の形態におけるハイブリッド型車両の概念図である。

【図３】

本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の概念図である。

【図４】

本発明の実施の形態における駆動モータ制御装置の配設状態を示す概念図である。

【図５】

本発明の実施の形態におけるＥＥＰＲＯＭの記録領域を示す図である。

【図６】

本発明の実施の形態における保存データの保存タイミングを示す図である。

【図７】

本発明の実施の形態における保存データの記録状態を示す図である。

【図８】

本発明の実施の形態におけるリングバッファの例を示す図である。

【図９】

本発明の実施の形態における車両駆動制御装置の動作を示すメインフローチャートである。

【図１０】

本発明の実施の形態における異常検出処理のサブルーチンを示す図である。

【図１１】

本発明の実施の形態における異常が発生したときのリングバッファの状態を示す図である。

【図１２】

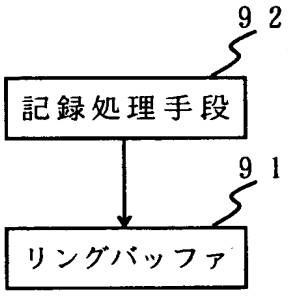
本発明の実施の形態における異常が発生したときのＥＥＰＲＯＭの状態を示す図である。

【符号の説明】

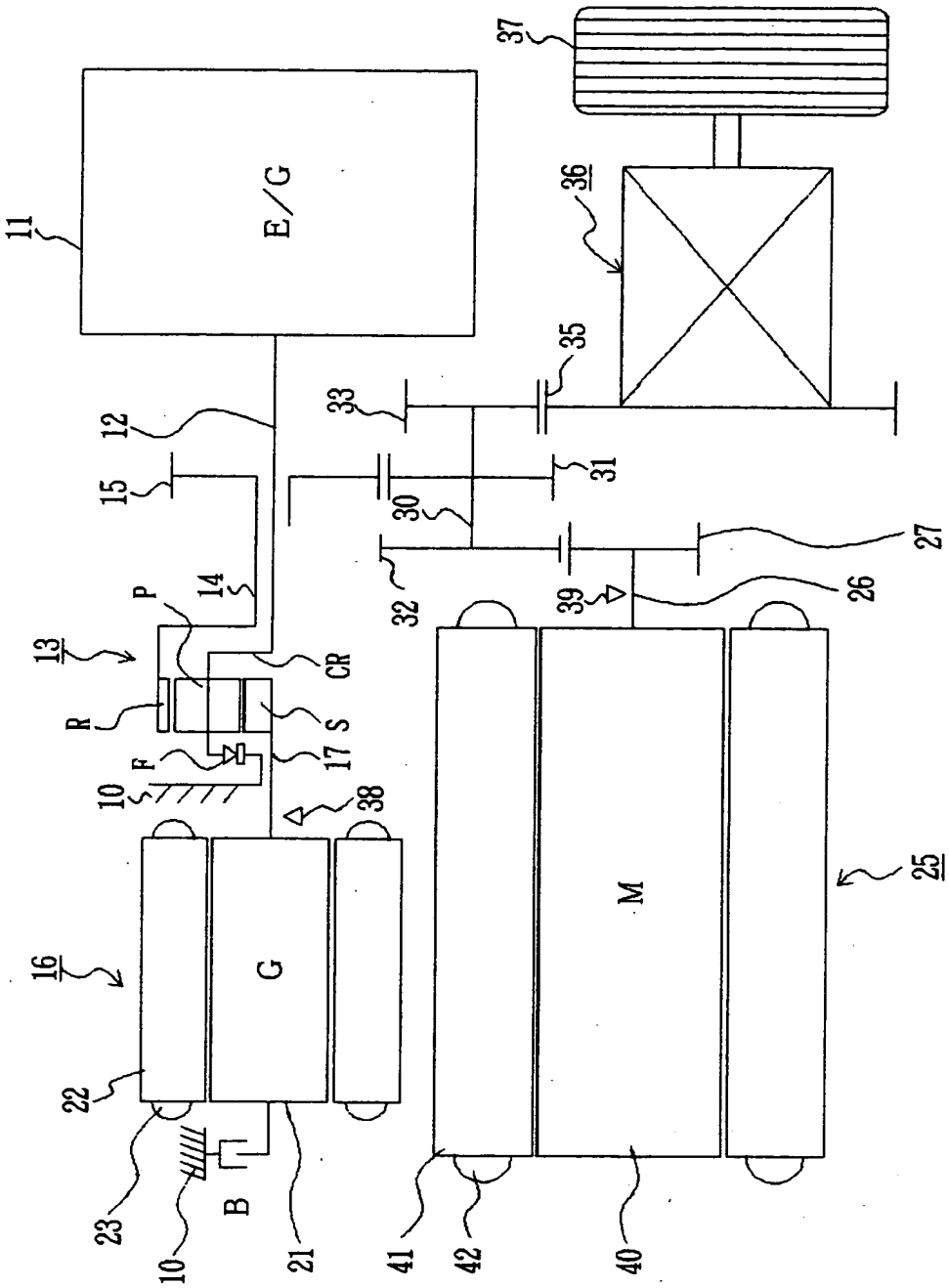
１８　車両駆動装置
７４　ＲＡＭ
８１　ＥＥＰＲＯＭ
９１　リングバッファ
９２　記録処理手段

【書類名】　　図面

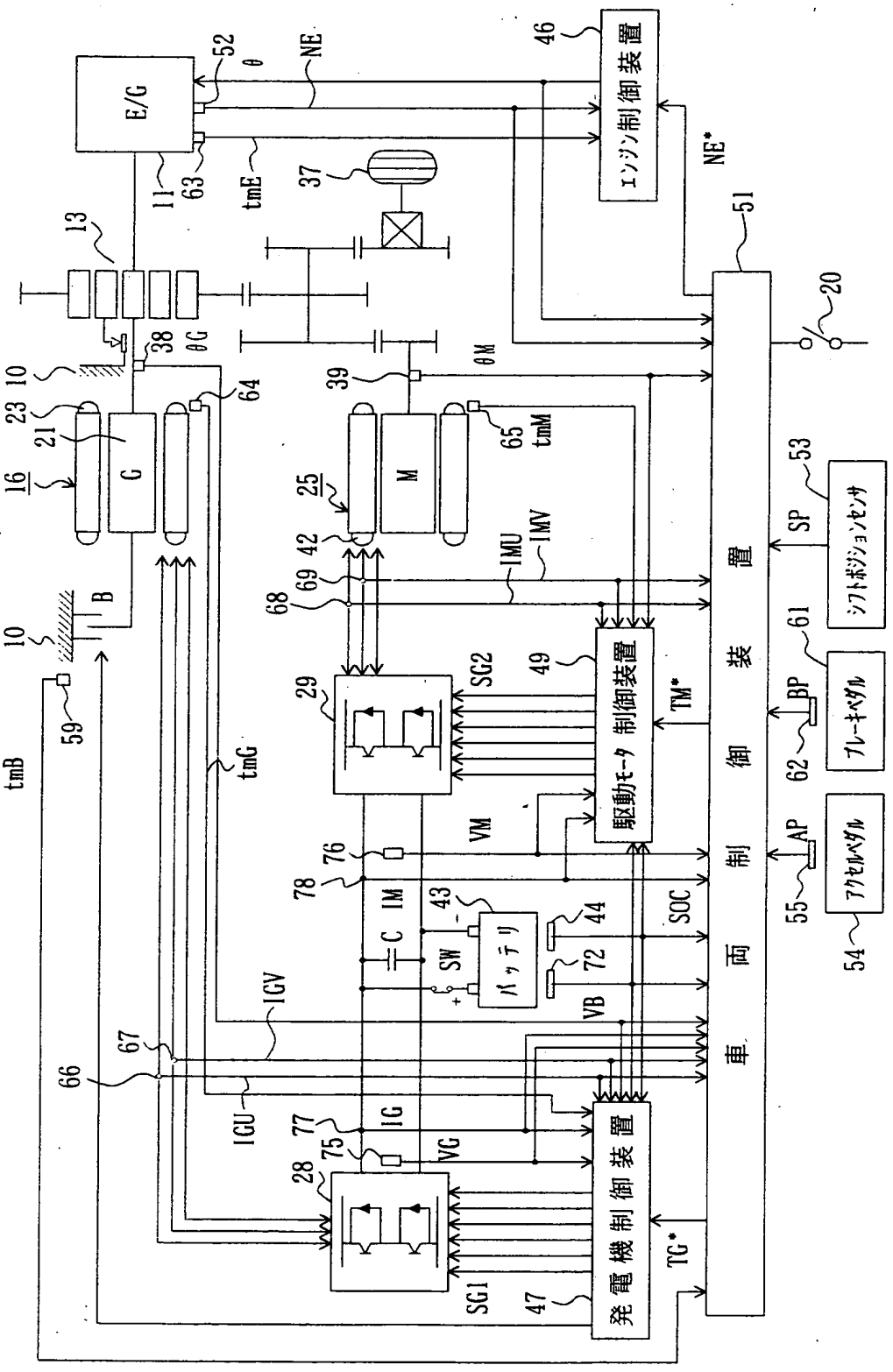
【図１】



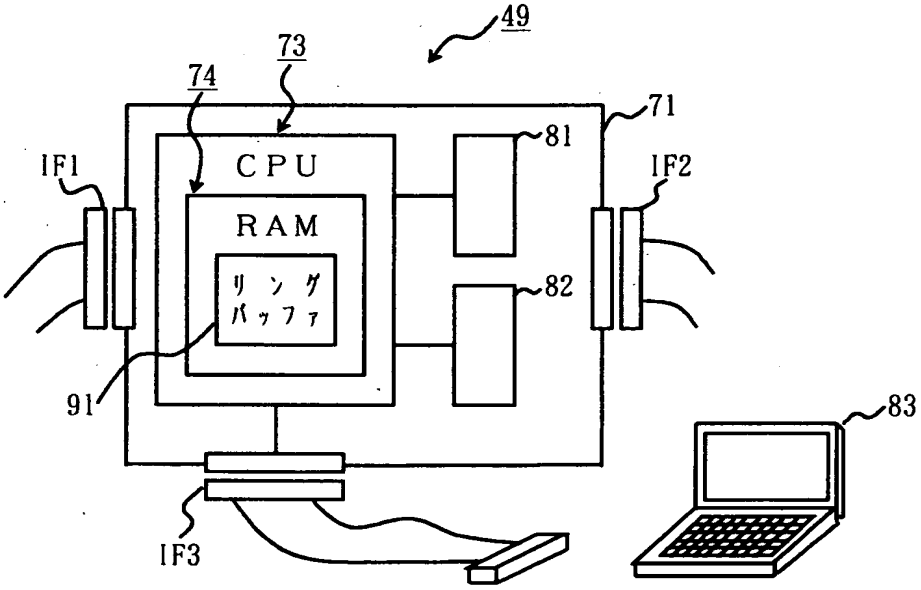
【図２】


37
E/G
11
36
35
33
12
31
15
30
27
32
39
26
P
14
13
CR
R
S
17
F
10
38
25
M
16
G
22
23
10
B
21
41
42
40

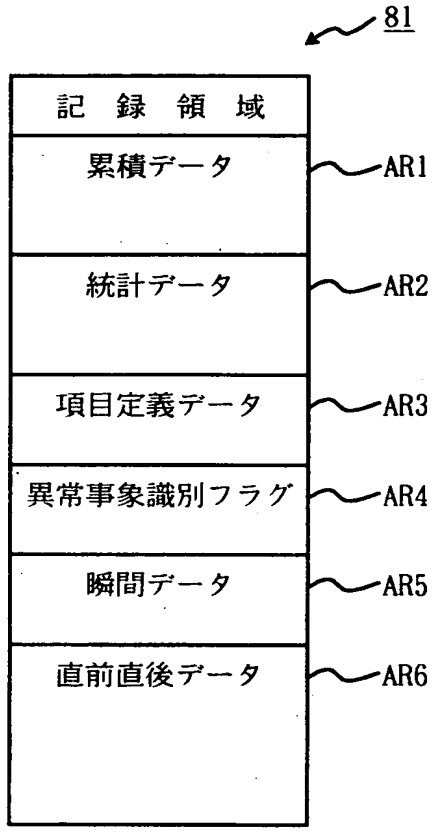
【図３】


E/G
θ
NE
52
46
エンジン制御装置
NE*
11
63
tmE
37
13
51
20
38
θG
θM
10
39
64
65
tmM
23
21
16
C
25
M
42
IMU
IMV
69
68
B
10
59
tmB
tmG
29
SG2
49
駆動モータ制御装置
TM*
車両制御装置
SP
53
シフトポジションセンサ
61
BP
ブレーキペダル
62
AP
アクセルペダル
55
54
VM
76
78
C
IM
43
SW
バッテリ
44
72
SOC
VB
IGV
67
66
IGU
77
IG
75
VG
28
SG1
47
発電機制御装置
TG*

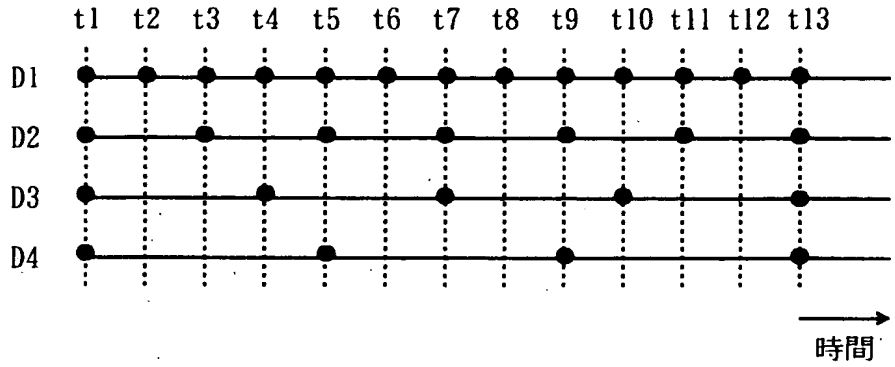
【図４】


49
73
74
71
81
CPU
IF1
IF2
RAM
リング
バッファ
82
91
83
IF3

【図５】


81
記　録　領　域
累積データ
AR1
統計データ
AR2
項目定義データ
AR3
異常事象識別フラグ
AR4
瞬間データ
AR5
直前直後データ
AR6

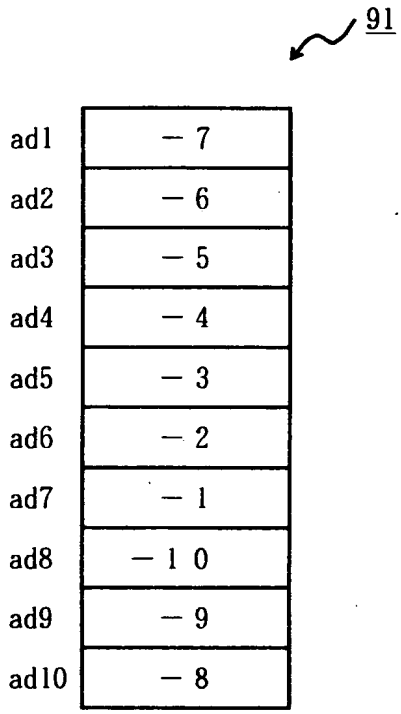
【図６】



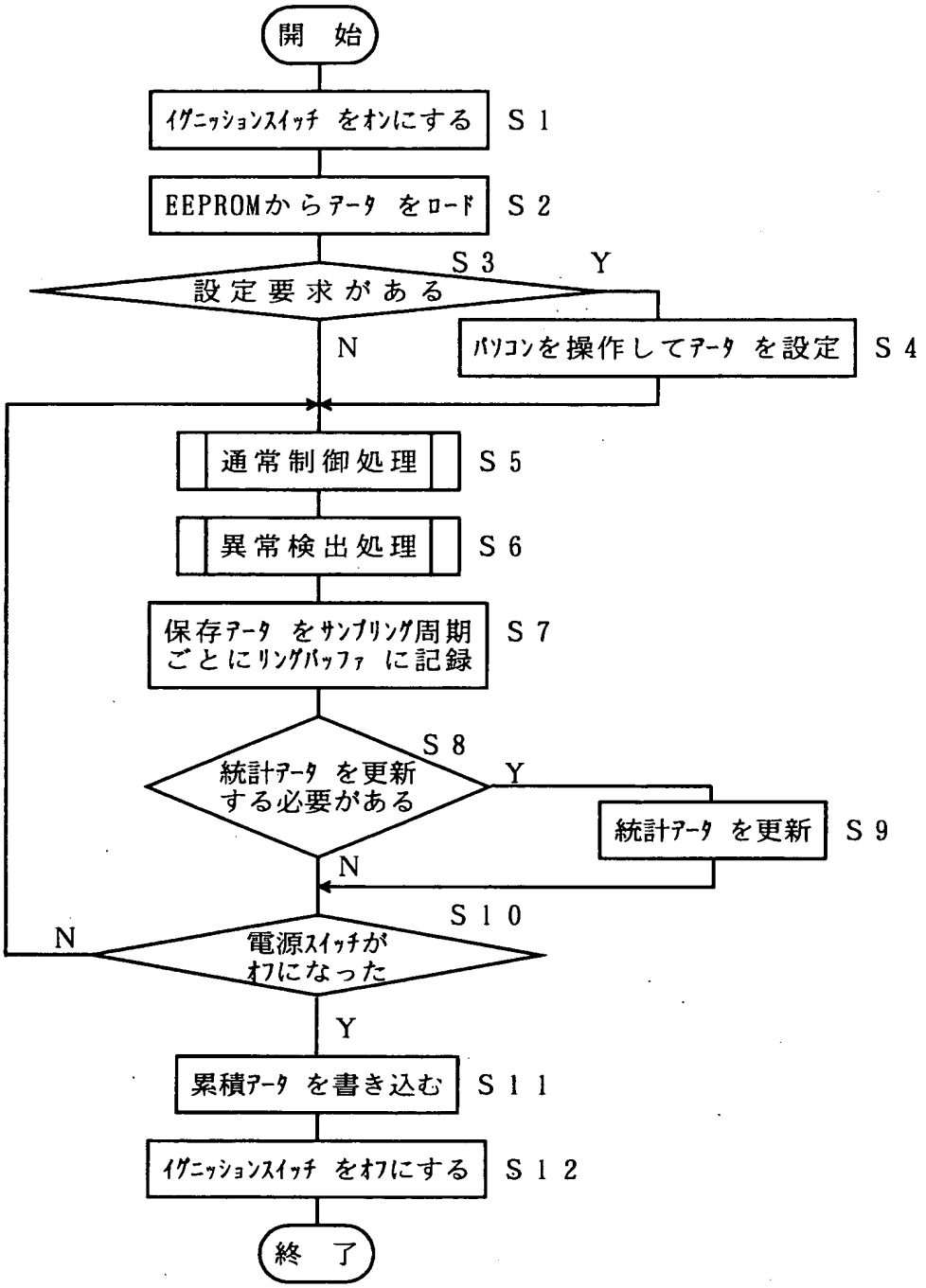
【図７】

ﾌﾚｰﾑf1	a1	a2	a3	a4
	a5	a6	a7	a8
	a9	a10	a11	a12
	a13	a14	a15	→
	→	→	→	→
ﾌﾚｰﾑf2	b1	b2	b3	b4
	b5	b6	b7	→
	→	→	→	→
ﾌﾚｰﾑf3	c1	c2	c3	c4
	c5	→	→	→
ﾌﾚｰﾑf4	d1	d2	d3	d4
	→	→	→	→

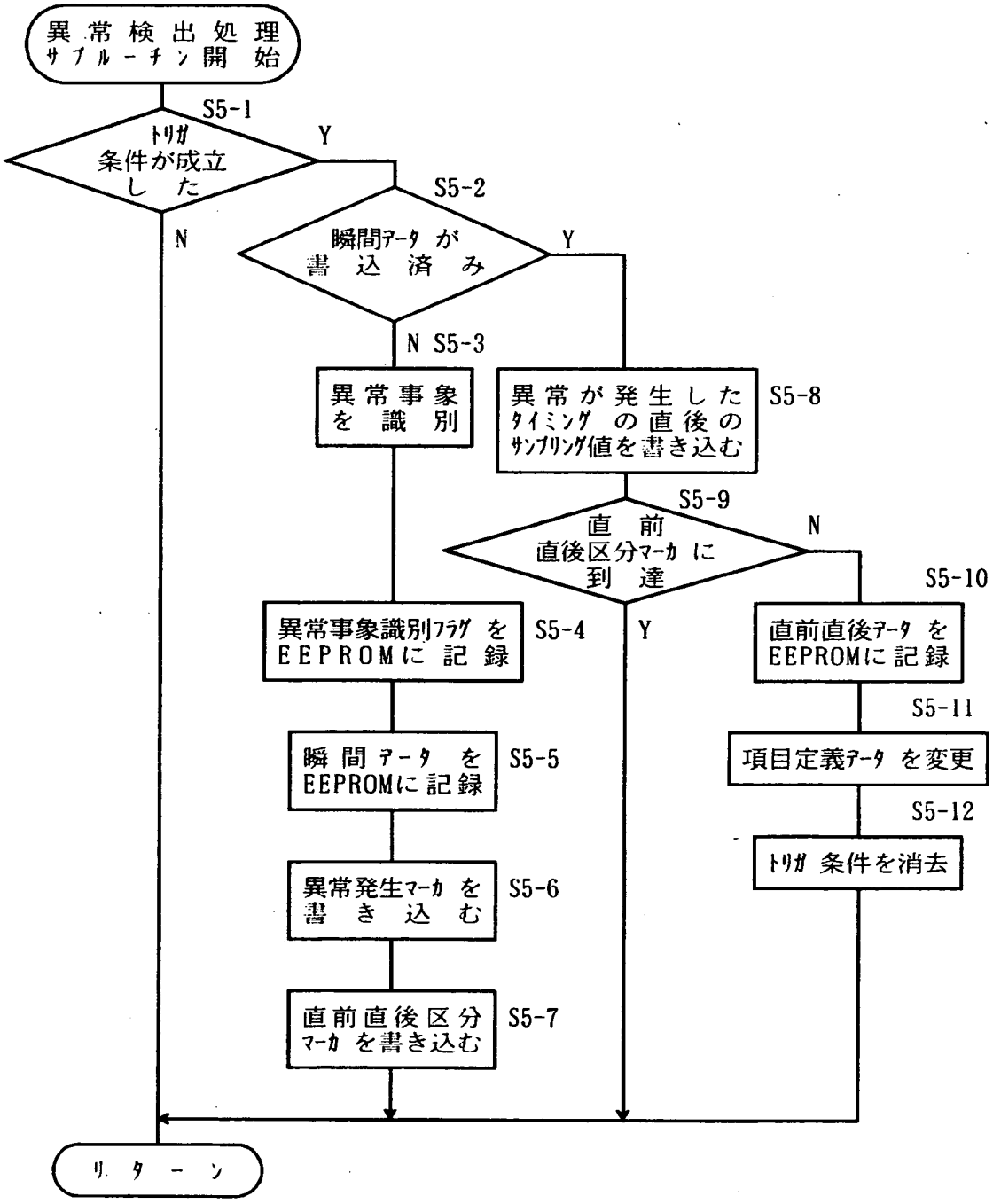
【図８】



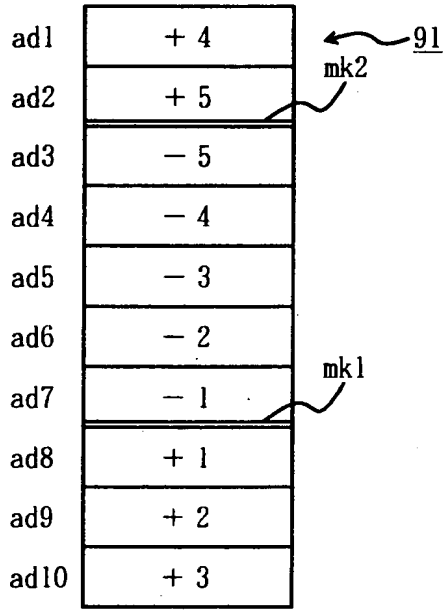
【図９】


開　始
ｲｸﾞﾆｯｼｮﾝｽｲｯﾁ をｵﾝにする
S１
EEPROMからﾃﾞｰﾀ をﾛｰﾄﾞ
S２
S３
設定要求がある
Y
N
ﾊﾟｿｺﾝを操作してﾃﾞｰﾀ を設定
S４
通常制御処理
S５
異常検出処理
S６
保存ﾃﾞｰﾀ をｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周期ごとにﾘﾝｸﾞﾊﾞｯﾌｧ に記録
S７
S８
統計ﾃﾞｰﾀ を更新する必要がある
Y
統計ﾃﾞｰﾀ を更新
S９
N
S１０
N
電源ｽｲｯﾁがｵﾌになった
Y
累積ﾃﾞｰﾀ を書き込む
S１１
ｲｸﾞﾆｯｼｮﾝｽｲｯﾁ をｵﾌにする
S１２
終　了

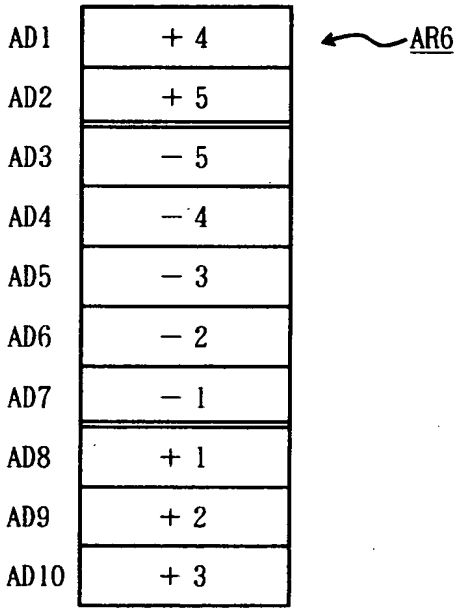
【図１０】


異常検出処理
サブルーチン開始
S5-1
トリガ
条件が成立
した
Y
N
S5-2
瞬間データ が
書込済み
Y
N S5-3
異常事象
を識別
異常が発生した
タイミング の直後の
サンプリング値を書き込む
S5-8
S5-9
直前
直後区分マーカ に
到達
N
Y
S5-10
異常事象識別フラグ を
EEPROMに記録
S5-4
直前直後データ を
EEPROMに記録
S5-11
瞬間データ を
EEPROMに記録
S5-5
項目定義データ を変更
S5-12
異常発生マーカ を
書き込む
S5-6
トリガ 条件を消去
直前直後区分
マーカ を書き込む
S5-7
リターン

【図１１】


ad1
ad2
ad3
ad4
ad5
ad6
ad7
ad8
ad9
ad10
＋４
＋５
－５
－４
－３
－２
－１
＋１
＋２
＋３
91
mk2
mk1

【図１２】


AD1
AD2
AD3
AD4
AD5
AD6
AD7
AD8
AD9
AD10
＋４
＋５
－５
－４
－３
－２
－１
＋１
＋２
＋３
AR6

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】異常発生原因を判定するためのデータを記録しておくための記録部の記録容量を小さくすることができるようにする。

【解決手段】サンプリング周期の異なる複数の保存項目ごとに設定され、記録部を構成するバッファと、保存項目ごとに設定されたサンプリング周期で、車両の走行に伴って変化する車両の状態を表す変量をサンプリングし、変量を各バッファごとに保存データとして記録する記録処理手段９２とを有する。各保存項目ごとにバッファが設定され、各保存項目ごとに各バッファに保存データが記録されるので、各保存項目ごとにフレームが形成される。したがって、各保存項目によってサンプリング周期が異なっても、バッファによって構成される記録部の記録容量を小さくすることができる。その結果、車両駆動制御装置のコストを低くすることができる。

【選択図】　　図１

特願２００２－３６７６１４

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００１００７６８］

１．変更年月日　　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　愛知県安城市藤井町高根１０番地
氏　名　　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社

２．変更年月日　　２００３年　４月　２日
［変更理由］　　名称変更
住所変更
住　所　　愛知県安城市藤井町高根１０番地
氏　名　　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社